



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 34 13 867 C 2

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>: E1  
F 04 B 1/30  
F 04 B 1/16

②① Aktenzeichen: P 34 13 867.6-15  
②② Anmeldetag: 12. 4. 84  
④③ Offenlegungstag: 18. 10. 84  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 4. 95

DE 34 13 867 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
13.04.83 DE 33 13 375.1

⑦③ Patentinhaber:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦② Erfinder:  
Forster, Franz, 8782 Mühlbach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 31 27 610 A1  
DE-OS 21 37 543  
DE-OS 21 01 078

⑤④ Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

DE 34 13 867 C 2

Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten Maschine dieser Art ist die Schrägscheibe für die innere Pumpe, das heißt, die Pumpe, deren Kolben auf kleinerem Durchmesser angeordnet sind, an einem Schrägscheibenkörper gelagert, der innerhalb des Schrägscheibenkörpers der äußeren Pumpe, das heißt, der Pumpe, deren Kolben auf größerem Durchmesser angeordnet sind, angeordnet und gegen diesen abgestützt ist, wobei dieser größere Schrägscheibenkörper in an sich bekannter Weise im Gehäuse der Schrägscheibenpumpe abgestützt ist (DE-OS 31 27 610).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme mit möglichst kurzer Baulänge in axialer Richtung zu schaffen, die mit möglichst geringem Herstelleraufwand herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Anordnung des Hauptlagers der Welle in dem Lager Schild, das als Teil des Gehäusedeckels ausgestaltet ist, wird das Lager so weit wie möglich nach innen gezogen mit der Folge, daß sich einerseits ein geringer Abstand zwischen den beiden Lagern der Welle ergibt und damit eine geringe Durchbiegung der Welle. Andererseits ergibt sich eine geringe Gesamtbaulänge, da das Lager so weit wie möglich in die Ebene der Schrägscheibenkörper gezogen ist.

Eine solche Pumpe kann sowohl in der Weise ausgestaltet werden, daß sowohl die innere als auch die äußere Pumpe einstellbar ist, wobei die beiden Schrägscheibenkörper jeweils beiderseits der Welle mit je einem zumindest halbkreisförmigen, sich radial zur Schwenkachse scheibenartig erstreckenden Teil versehen sind, welches mit seiner zylindrischen Fläche in einer hohlzylindrischen Fläche des Gehäusedeckels abgestützt ist. Es ist aber auch möglich, daß nur eine der beiden Pumpen einstellbar ist und die andere, und zwar vorzugsweise die innere Pumpe, als Konstantpumpe ausgestaltet ist.

Bei Schrägscheibenpumpen ist der maximale Neigungswinkel der Schrägscheibe durch die Komponenten der resultierenden Kraft des Kolbens an der Schrägscheibe und die daraus resultierenden Kräfte, die der Kolben auf die Wand der Zylinderbohrung ausübt, beschränkt. Bei gleichem Neigungswinkel der Schrägscheibe ist der Kolbenhub von dem Durchmesser, auf dem die Zylinderbohrungen angeordnet sind, abhängig, so daß bei gleichem Neigungswinkel die Kolben der äußeren Pumpe einen größeren Hub ausführen als die Kolben der inneren Pumpe. Bei gleichem Kolbendurchmesser hat also die äußere Pumpe ein größeres Verdrängungsvolumen als die innere Pumpe. Darüber hinaus ist einerseits eine Ausgestaltung möglich, bei der der Durchmesser der Kolben der inneren Pumpe gleich dem Durchmesser der Kolben der äußeren Pumpe ist. Andererseits aber auch sind Ausführungen möglich, bei denen die Kolbendurchmesser der inneren Pumpe von dem dem Kolbendurchmesser der äußeren Pumpe abweicht sowohl derart, daß der Durchmesser der Kolben der inneren Pumpe größer ist als auch vorzugsweise, daß der Durchmesser der Kolben der äußeren Pumpe größer ist.

In vielen Anwendungsfällen derartiger Zweistrompumpen wird eine einstellbares größeres Verdrängungsvolumen und ein nicht einstellbares kleineres Ver-

drängungsvolumen gefordert. Eine zweckmäßige Ausgestaltungsform einer solchen Pumpe ist im Anspruch 2 angegeben.

Der Gehäusedeckel wird zweckmäßigerweise so ausgestaltet, daß er eine Öffnung des Gehäuses abdeckt, die ausreicht, durch diese die Triebwerkteile einzuführen. Da auf der anderen Seite normalerweise das Gehäuse durch einen Steuerboden abgeschlossen ist, an dem der Steuerspiegel gebildet ist, der bearbeitet werden muß, ergibt sich ein dreiteiliges Gehäuse durch den schrägscheibenkörperseitigen Gehäusedeckel, einen rohrförmigen Körper und das Steuerbodenteil.

Bei Axialkolbenpumpen, bei denen die Kolben mittels eines Gleitschuhes auf der Schrägscheibe abgestützt sind, kann bei der inneren Pumpe die Niederhalterung der Gleitschuhe, wie an sich bekannt durch eine oder mehrere innerhalb der Zylindertrommel angeordnete Federn erfolgen. Für die äußere Pumpe wird vorzugsweise eine fest mit dem Schrägscheibenkörper verbundene Niederhalterplatte vorgesehen. Eine zweckmäßige Ausgestaltungsform ist im Anspruch 4 angegeben.

Beide Pumpen können im geschlossenen Kreislauf arbeiten oder beide Pumpen können im offenen Kreislauf arbeiten oder es kann eine Pumpe im offenen und eine Pumpe im geschlossenen Kreislauf arbeiten. Für eine Zweistrompumpe, bei der beide Pumpen im offenen Kreislauf arbeiten, ist eine zweckmäßige Anordnung im Anspruch 3 angegeben. Durch das Versetzen der Förderseiten gegeneinander, so daß die Hochdruckseite der einen Pumpe auf der einen Seite der Welle und die Hochdruckseite der anderen Pumpe auf der anderen Seite der Welle liegt, ergeben sich günstige Bedingungen für die Kraftwirkung im Gehäuse und in der Zylindertrommel, die eine geringe Neigung zum Verkanten der Zylindertrommel ergeben. Die Förderseiten der beiden Pumpen und damit die Lage der Totpunkte können aber auch um 90° gegeneinander versetzt sein. Dadurch können sich günstige Bedingungen für die Anordnung der Kanäle im Steuerboden ergeben.

Eine Axialkolbenpumpe gemäß der Erfindung kann infolge ihrer kurzen Baulänge gut geeignet sein als Zusatzpumpe, um an ein größeres Pumpenaggregat angeflanscht zu werden, so daß dann durch diese Zusatzpumpe zu dem Förderstrom bzw. den Förderströmen der größeren Pumpe zwei getrennte zusätzliche Förderströme zur Verfügung stehen. Eine solche Zusatzpumpe kann entweder coaxial zu der Hauptpumpe angeflanscht werden oder an einen Nebetrieb mit einer Nebenwelle. Eine Axialkolbenpumpe gemäß der Erfindung kann aber auch ihrerseits derart ausgestaltet sein, daß sie ein freies Wellenende aufweist und zwei oder mehrere Axialkolbenpumpen gemäß der Erfindung coaxial zueinander aneinander geflanscht werden können.

Axialkolbenpumpen gemäß der Erfindung können mit einer geringen Anzahl von Bauteilen und somit kostengünstig hergestellt werden. In den hohlzylindrischen Flächen, in denen der Schrägscheibenkörper gelagert ist, können in üblicher Weise Ausnehmungen zur Bildung von hydrostatischen Druckpolstern vorgesehen sein.

In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel der Erfindung im Schnitt eine Zweistrompumpe dargestellt, bei der die äußere Pumpe einstellbar ist und ein wesentlich größeres (etwa 2—3mal so groß) Verdrängungsvolumen pro Umdrehung aufweist wie die innere Pumpe, wobei beide Pumpen für offenen Kreislauf mit gemeinsamer Ansaugleitung vorgesehen sind.

Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch die Gesamtpumpe.

pe.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt senkrecht zur Drehachse gemäß der Linie III-III gemäß Fig. 1 und

Fig. 4 zeigt einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3.

Das Gehäuse der Pumpe besteht aus einem rohrförmigen Mantelteil 1, dem Steuerbodenkörper 2 und dem Gehäusedeckel 3. Die Pumpe weist eine Welle 4 auf, die durch eine Verzahnung 5 drehfest mit der Zylindertrommel 6 verbunden ist. In der Zylindertrommel 6 sind einerseits Zylinderbohrungen 7 auf kleinerem Durchmesser und andererseits Zylinderbohrungen 8 auf größerem Durchmesser angeordnet, wobei die Zylinderbohrungen 7 kleineren Durchmesser aufweisen als die auf einem größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinderbohrungen 8. In jeder Zylinderbohrung 7 ist ein Kolben 9 verschiebbar und in jeder Zylinderbohrung 8 ist ein Kolben 10 verschiebbar. Jeder Kolben 9 ist mittels eines Gleitschuhes 11 gegen die Schrägscheibe 12 abgestützt, die ihrerseits gegen die schräge Fläche 13 des annähernd zylindrischen Halsteiles 14 des Gehäusedeckels 3 abgestützt ist und durch Zapfen 15 gegen relative Verdrehung und Verschiebung gesichert ist. Gegen den äußeren Bund der Gleitschuhe 11 liegt eine Niederhalteplatte 16 an, die mit einer sphärischen Ausnehmung gegen die Außenfläche 17 des Rings 18 anliegt. Gegen den Ring 18 liegen Stützbolzen 19 an, von denen jeder durch eine Bohrung in der Zylindertrommel 6 hindurchragt und andererseits gegen einen Ring 20 anliegt, gegen den eine Feder 21 abgestützt ist, die andererseits mittels eines Stützringes 22 gegen einen Spreizring 23 anliegt, der in die Zylindertrommel 6 eingesetzt ist.

Jeder Kolben 10 stützt sich über einen Gleitschuh 24 gegen die Schrägscheibenfläche 25 ab, die an einem Schrägscheibenkörper 26 gebildet ist, der zwei scheibenartige Fortsätze aufweist, die jeweils mit einer zylindrischen Außenfläche 28 gegen eine hohlzylindrische Fläche 29 in einem Fortsatz 30 des Gehäusedeckels 3 abgestützt sind.

Die Zylindertrommel 6 liegt andererseits gegen eine Steuerplatte 31 an, in der vier jeweils annähernd halbkreisringförmige Kanäle 32, 33, 34 und 35 gebildet sind. In dem Steuerbodenkörper 2 ist ein Saugkanal 36 gebildet, der mit einem abgekrümmten Teil 37 unmittelbar mit dem Kanal 32 kommuniziert und der sich in einem Teil 38 fortsetzt, welcher mit dem Kanal 34 kommuniziert. Mit dem Kanal 35 kommuniziert ein Kanal 39 im Steuerbodenkörper 2, der zu einem Druckanschluß führt. Mit dem Kanal 33 kommuniziert ein zweiter Kanal 40, der zu einem zweiten, hinter der Zeichnungsebene liegenden Druckanschluß führt. Der Steuerbodenkörper 2 und die Steuerplatte 31 mit sämtlichen darin angeordneten Kanälen sind relativ zu den Schrägscheibenkörpernteilen um 90° versetzt gezeichnet, das heißt, wären sie nicht versetzt gezeichnet, wären in der Schnittebene der Zeichnung, in der die Kolben ihre Totpunkte erreichen, in der Steuerbodenplatte 31 die Trennsteg, aber nicht die Kanäle 32, 33, 34 und 35 zu sehen und entsprechend im Steuerbodenkörper 2 alle Kanäle nicht geschnitten dargestellt.

Die Welle 4 ist in zwei Wälzlagern gelagert, von denen das Wälzlager 41 im Steuerbodenkörper 2 gelagert ist und mit seinem Außenring gleichzeitig zur Zentrierung der Steuerplatte 31 dient. Das zweite Hauptlager der Welle 6 ist das Lager 42, dessen Außenring in dem

annähernd zylinderförmigen Halsteil 14 gelagert ist und gegen das Dichtteil 43 abgestützt ist, das seinerseits gegen einen Spreizring 44 abgestützt ist.

Gegen den Bund 45 der Gleitschuhe 24 der äußeren Pumpe 10/25 liegt eine Niederhalteplatte 46 an, deren Lage durch ein Befestigungselement 47 fixiert ist, das mittels jeweils zwei Schrauben 48 am Schrägscheibenkörper 26 befestigt ist.

#### Patentansprüche

1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in bezug auf Größe und Druck voneinander unabhängig einstellbaren Förderströmen mit einer mit einer Welle drehsteif verbundenen, rotierbaren Zylindertrommel, in der Zylinderbohrungen auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet sind, wobei in jeder Zylinderbohrung ein Kolben verschiebbar ist und die in den auf dem kleineren Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinderbohrungen verschiebbaren Kolben gegen eine Schrägscheibe abgestützt sind und die in den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinderbohrungen verschiebbaren Kolben gegen eine zweite Schrägscheibe abgestützt sind, wobei weiter alle Zylinderbohrungen in der gleichen Stirnfläche der Zylindertrommel münden und an der anderen Stirnfläche der Zylindertrommel ein Steuerdreh-schieber gebildet ist, der annähernd halbkreisringförmige Kanäle auf der Gehäusesseite aufweist, und wobei das Gehäuse der Pumpe schrägscheibenseitig durch einen Gehäusedeckel abgeschlossen ist, an dem die Lagerung für beide Schrägscheibenkörper gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäusedeckel (3) innerhalb der Axialerstreckung der zweiten Schrägscheibe (26) das Lagerschild für ein Lager (42) der Welle (4) gebildet ist, wobei im zentralen Bereich des Gehäusedeckels (3) ein nach innen ragender, annähernd zylindrischer Halsteil (14) gebildet ist, in dem das Lager (42) für die Welle (4) gelagert ist.

2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, bei der die zweite Schrägscheibe (26) für die Kolben auf dem größeren Teilkreisdurchmesser einstellbar ist und somit eine Verstellpumpe bildet und die erste Schrägscheibe (12) mit den Kolben, die auf dem kleineren Teilkreisdurchmesser angeordnet sind, eine Konstantpumpe bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (13) des zylindrischen Halsteils (14) einen Winkel gegenüber der Wellenachse einschließt und die Schrägscheibe oder eine Stützfläche für eine Schrägscheibenplatte (12) bildet und daß auf jeder Seite dieses Halsteils (14) in einem vorgezogenen Teil (30) des Gehäusedeckels (3) je eine hohlzylindrische Fläche (29) gebildet ist, wobei diese beiden hohlzylindrischen Flächen (29) coaxial zueinander sind und in diesen beiden hohlzylindrischen Flächen (29) die zweite Schrägscheibe (26) gelagert ist.

3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2, bei der beide Pumpen im offenen Kreislauf betrieben sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderseiten beider Pumpen (10, 26 bzw. 9, 12) um 180° gegeneinander versetzt angeordnet sind.

4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Schrägscheibenkörper (26) der äußeren Pumpe (10, 26) eine zur Niederhalterung der Gleitschuhe (24) dienende

Niederhalteplatte (46) befestigt ist und für die Niederhalterung der Gleitschuhe (11) der inneren Pumpe (9, 12) ein Federsystem (21) in der Zylindertrommel (6) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

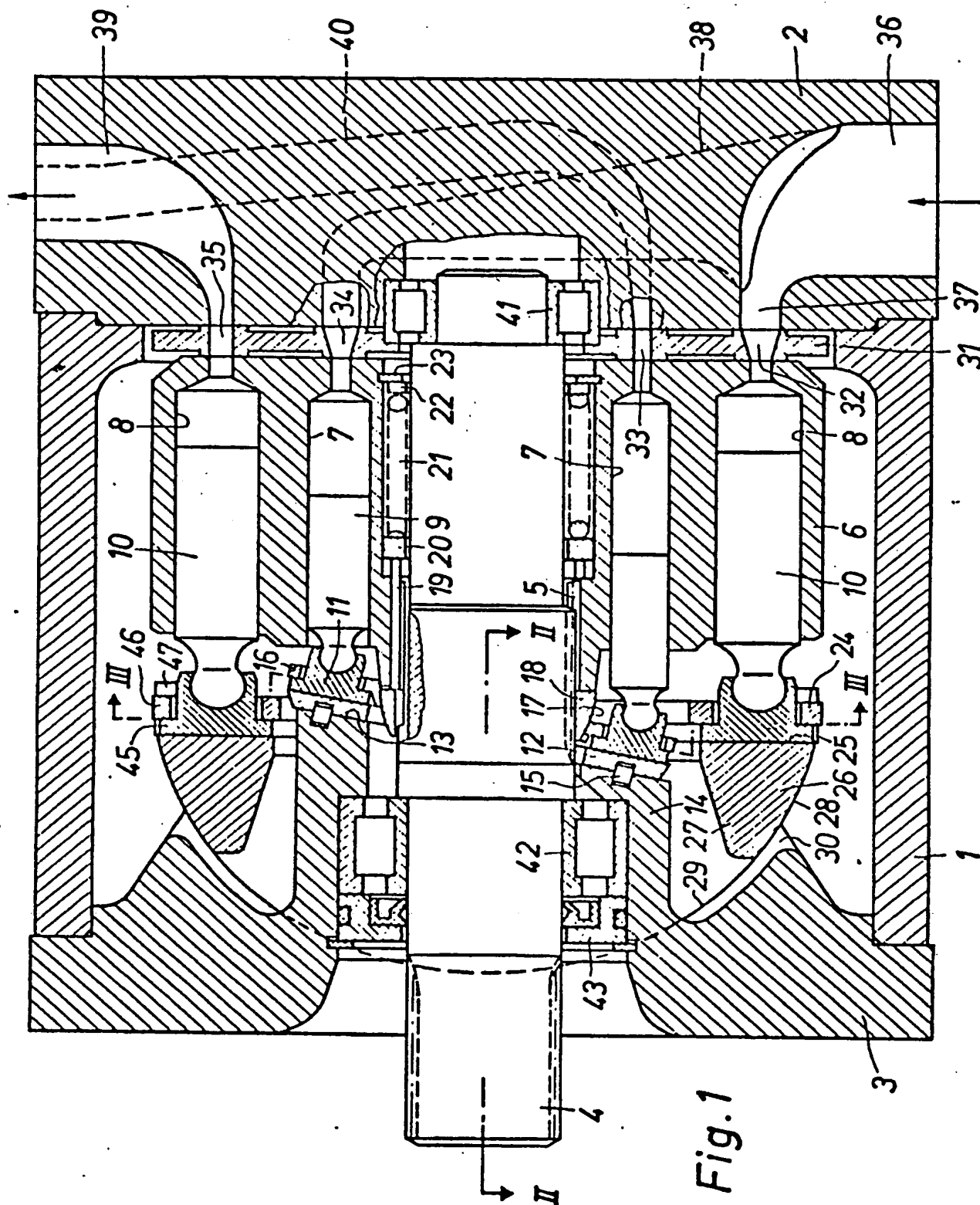
45

50

55

60

65



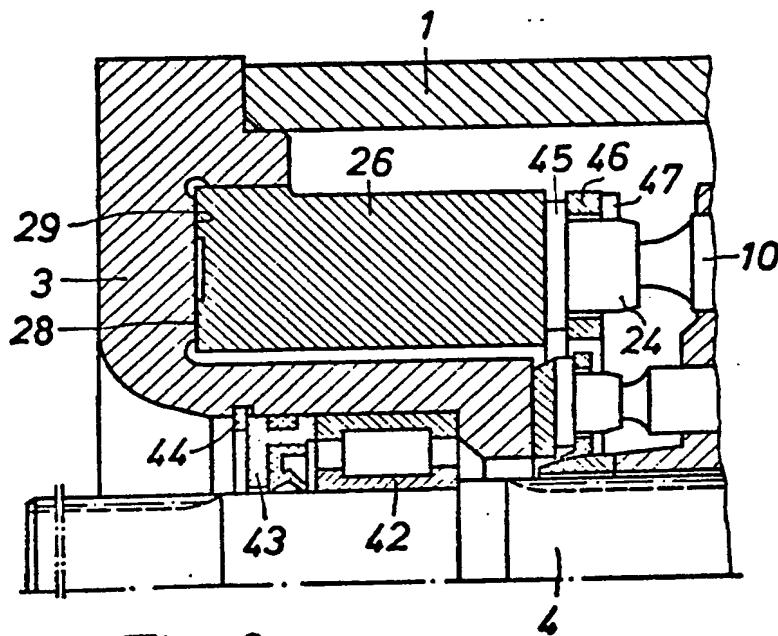


Fig. 2

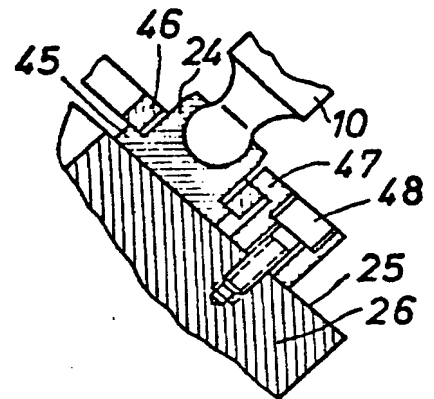


Fig. 4

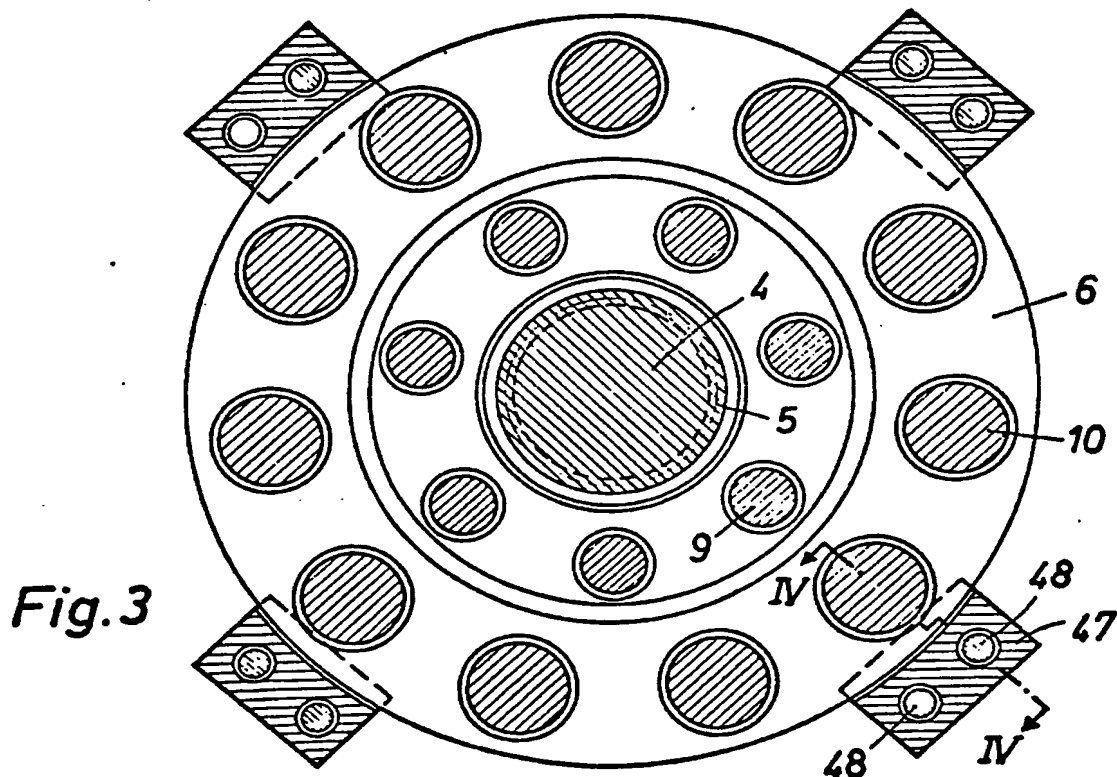


Fig. 3